Aus dem hygienischen Institut der Universität Bonn
(Derzeitiger stellvertr. Direktor Prof. Dr. H. Selter)

Inwieweit ist eine Unterscheidung der Paratyphus- und paratyphusähnlichen Bazillen durch Agglutination und Kultur möglich?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Maximilian Heyer,
z. Zt. Ass.-Arzt d. R. im Felde

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Leipzig 1916
Druck von Alexander Edelmann
Universitäts-Buchdrucker

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig, 21. März 1916
Referent: Herr Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Kruse

Zwischen den Kolibazillen und den Typhusbazillen gibt es eine Gruppe von Bakterien, die morphologisch und kulturell die gleichen Eigenschaften zeigen und bei vielen Krankheiten des Menschen sowohl als auch der Tiere gefunden wurden. Beim Menschen wurden zuerst von Achard und Bensaude[1] in Frankreich und ohne Kenntnis hiervon von Schottmüller[2] und Kurth[3] in Deutschland Krankheitsfälle beobachtet, welche klinisch unter dem Bilde des Abdominaltyphus verliefen, deren Erreger aber von den Typhusbazillen deutlich zu trennen waren. Schottmüller nannte die Erreger Paratyphusbazillen. Er fand, daß seine Stämme kulturell und agglutinatorisch sich nicht alle gleichmäßig verhielten, sondern in zwei Arten zerfielen. Brion und Kayser[4] bestätigten später diesen Befund. Sie bezeichneten die beiden Arten als Paratyphus A und B.

In andern Krankheitsfällen, die auf den Genuß von Fleisch zurückgeführt werden konnten, fanden Gärtner[5] und nach ihm zahlreiche andere Forscher Bakterien, die sich ähnlich verhielten.

Bei Tiererkrankungen waren verwandte Bakterien als Erreger gefunden worden und zwar bei Schweinen (Schweinepestbazillus), bei Mäusen (Mäusetyphusbazillus Löffler), bei Ratten

1) nach P. Uhlenhuth und E. Hübener, Infektiöse Darmbakterien der Paratyphus- und Gärtnergruppe, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, herausgegeben von Kolle und Wassermann, 2. Aufl., 1914.

2) Schottmüller, Über eine das Bild des Typhus bietende durch typhusähnliche Bazillen hervorgerufene Erkrankung, Dtsche. Med. Wochenschr., 1900, S. 511 und Weitere Mitteilungen über mehrere das Bild des Typhus bietende Krankheitsfälle, hervorgerufen durch typhusähnliche Bazillen (Paratyphus), Ztschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh., 1901, Bd. 36, S. 368.

3) Dtsche. Med. Wochenschr., 1901, H. 30, 31.

4) Brion und Kayser, Münch. Med. Wochenschr., 1902, H. 15.

5) Gärtner, Breslauer Ärztl. Ztg., 1888.

(Rattentyphusbazillus Isatschenko, Danysz, Dunbar, Schern), bei Kälbern (Kälberruhrbazillus), bei Papageien (Psittakosebazillus Nocard) u. a..

Alle diese Bakterien haben mit den Typhusbazillen gemeinsam, daß sie beweglich sind und Milchzucker nicht spalten, sie unterscheiden sich von ihnen durch Vergärung des Traubenzuckers.

Trotz großer Bemühungen ist es den Untersuchern bisher nicht gelungen, diese Bakteriengruppen kulturell von einander zu unterscheiden. Da man aber nicht annehmen konnte, daß sie mit einander identisch waren, hat man schon früh versucht, sie durch Serumreaktionen zu trennen.

1899 hatten Durham und de Nobele[6] mit hochwertigen Ziegen- und Kaninchensera Agglutinationsprüfungen mit den Erregern der Fleischvergiftungen angestellt. Sie stellten fest, daß die verschiedenen Mikroorganismen, die unter der Bezeichnung Bacillus enteritidis einhergehen, sich einem agglutinierenden Serum gegenüber nicht durchaus einheitlich verhalten. Sie konnten zwei Gruppen scharf trennen, die Gruppe des eigentlichen Bacillus enteritidis Gärtner und die von ihnen so benannte Aertryckgruppe, als deren Hauptvertreter sie einen Bazillus bezeichneten, den sie aus einer Fleischvergiftungsepidemie in Aertryck gewannen, die durch den Genuß eines an schwerer Enteritis erkrankt gewesenen Kalbes verursacht war.

Trautmann[7] stellte auf Grund seiner Agglutinationsergebnisse folgende fünf Gruppen auf:

1) Bacillus enteritidis
(Frankenhauser, Morseeler, Haustedter und Hamburger Fleischvergiftung),

---

6) de Nobele, Le sérodiagnostic dans les affections gastrointestinales d'origine alimentaire, Annales de la société méd. Gand, 1899 u. 1902; zitiert nach P. Uhlenhuth u. E. Hübener, Infektiöse Darmbakterien der Paratyphus- und Gärtnergruppe, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, herausgegeben von Kolle und Wassermann, 2. Aufl. 1914.

7) Trautmann, Der Bazillus der Düsseldorfer Fleischvergiftung und die verwandten Bakterien der Paratyphusgruppe, Zeitschr. f. Hygiene u. Inf.-Krankh., 1903, Bd. 45, S. 139.

2) Bacillus Breslaviensis
(Breslauer, Posener, Gießener und Düsseldorfer Fleischvergiftung),
3) Bacillus Hamburgensis
(Typus B de Feyfers und Kaysers des Bacillus paratyphi Schottmüller),
4) Bacillus Straßburgensis
(Typus A de Feyfers und Kaysers),
5) Bacillus morbificans bovis (Basenau).

H. Smidt[8] prüfte mit zwei polyvalenten Schweinepestseren Schweinepest-, Paratyphus-B- und Mäusetyphusbazillen und fand, daß diese alle sehr hoch und fast gleichmäßig agglutiniert wurden. Er glaubt, daß es im Einzelfalle weder morphologisch noch kulturell noch durch die Agglutination oder den Tierversuch gelinge, sicher zu entscheiden, ob ein Stamm als Mäusetyphus-, Paratyphus-B- oder Schweinepestbazillus anzusprechen sei.

Ausgedehnte Untersuchungen stellten Kutscher und Meinicke[9] über Paratyphus-, Enteritis- und Mäusetyphusbakterien mit einer großen Anzahl von Stämmen an. Auch sie fassen die Paratyphus-B-Bazillen, Mäusetyphus- und Fleischvergiftungsbazillen vom Typus Aertryck zusammen, trennen aber von diesen die Gärtnergruppe.

Während die meisten Forscher nun an einer Trennung der Gärtnergruppe von den Fleischvergiftern und Paratyphus-B-Bazillen festhalten, will Bonhoff[10] Mäusetyphus-Löffler-, Enteritis-Gärtner- und die Paratyphus-B-Bazillen unter dem Namen Bacillus enteritidis Gärtner zusammenfassen, während er den Namen Paratyphusbazillus für den Paratyphus-A-Bazillus vorschlägt.

---

8) Smidt, Zur Charakterisierung der Hogcholeragruppe, Zentrbl. f. Bakteriol., 1905, I. Abt., Bd. 38, S. 24 ff..

9) Kutscher und Meinicke, Vergleichende Untersuchungen über Paratyphus-, Enteritis- und Mäusetyphusbakterien und ihre immunisatorischen Beziehungen, Ztschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh., 1906, Bd. 52, S. 301.

10) Bonhoff, Über die Identität der Löfflerschen Mäusetyphusbazillen mit den Paratyphusbazillen des Typus B, Archiv f. Hyg., 1904, Bd. 50, S. 222.

Auch v. Drigalski[11] kann die Fleischvergifter, Paratyphus- und Gärtnerbazillen nicht trennen.

Den Untersuchungen Bonhoffs und v. Drigalskis wird von Kutscher und Meinicke[12] entgegengehalten, daß hierbei der echte Bacillus enteritidis Gärtner wahrscheinlich gar nicht benutzt wurde.

Alle neueren Untersucher, wie Poppe[13] und Sobernheim[14] trennen scharf die Enteritis-Gärtner-Gruppe von den übrigen. Poppes Agglutinationsversuche wollen die Zusammengehörigkeit der Schweinepest-, Paratyphus-B-, Mäusetyphus- und Fleischvergiftungsbazillen vom Typus Aertryck beweisen. Ebenso hält auch Sobernheim[14], der mit Seligmann[14] zusammen 70 der verschiedensten Stämme untersucht hat, eine Trennung der Fleischvergifter des Typus Aertryck-Breslau von den eigentlichen Paratyphusbazillen nicht für gerechtfertigt. Diese sind seiner Meinung nach echte Paratyphusbazillen.

Von französischer Seite war, wie uns Seiffert[15] mitteilt, der Vorschlag gemacht worden, diese beiden Gruppen als sogenannte Salmonellagruppe — nach dem von Salmon und Th. Smith zuerst beschriebenen Vertreter dieser Gruppe, dem Hogcholerabazillus, — zu bezeichnen. Seiffert hält den Paratyphus-A-Erreger für eine Gruppe für sich, der er dann die Salmonellagruppe gegenüberstellt. Mit Hilfe der Agglutination zerlegt er diese in zwei Untergruppen, die eigentliche Paratyphus-B-Gruppe und diejenigen Fleischvergifter, die man als Enteritis-II-Bazillen oder aber, da sie die Rattenschädlinge umfaßt, kürzer auch als Ratingruppe bezeichnen könnte. Es sind daher die paratyphusartigen Bakterien nach ihm einzuteilen in

---

11) v. Drigalski, Über eine durch Genuß von Pferdefleisch veranlaßte Massenvergiftung, Festschrift zum 60. Geburtstage v. R. Koch, 1903, S. 409.

12) Kutscher und Meinicke, l. c..

13) Poppe, Beiträge zur vergleichenden Biologie des Bacillus suipestifer und des Bacillus paratyphi-B, Ztschr. für Infektionskrankh. d. Haustiere, 1908, Bd. 5, S. 42.

14) Sobernheim und Seligmann, Beiträge zur Biologie der Enteritisbakterien, Ztschr. für Imm.-Forschg., 1910, O. VI, S. 401 ff..

15) G. Seiffert, Studien zur Salmonellagruppe (Paratyphus-B-Gruppe), Ztschr. f. Hyg. u. Inf.-Krkh., Leipzig, 1909, 63. Bd., S. 273 f..

A Paratyphus-A-Bazillen als eine Gruppe für sich,

B Salmonella-Arten und zwar

a) Paratyphus-B-Gruppe (Schottmüller, Hogcholera, Psittakose, Mäusetyphus, Pseudotuberkulose der Meerschweinchen, Fleischvergifter vom Typus Flügge bzw. Aertryck bzw. Enteritis I usw.),

b) Ratingruppe (Fleischvergifter vom Typus Morseele bzw. Enteritis II, Rattenschädlinge Dunbar, Danysz usw.).

Im hygienischen Institut der Universität Bonn waren bereits vor einiger Zeit Agglutinationsversuche an 33 verschiedenen Stämmen mit mehreren Sera von Dannenberg[16] angestellt worden, die nicht veröffentlicht wurden, auf deren Ergebnis aber hier noch näher eingegangen werden wird. Hierbei hatte sich gezeigt, daß ein Paratyphus-B-Serum, hergestellt aus einem sicheren Stamm einer menschlichen Paratyphus-Epidemie, nur die menschlichen Paratyphus-B-Stämme, nicht Enteritis-Gärtner-, Kälberruhr-, Mäusetyphus-, Rattentyphus-, Papagei-, Schweinepest- und Paratyphus-A-Bazillen agglutinierte. Dagegen agglutinierte ein Paratyphus-B-Serum, aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin bezogen, außer einem Kälberruhrstamm Rattentyphus-, Schweinepest- und Papageibazillen. Wie mündlich mitgeteilt wurde, war das Serum des Kais. Ges.-Amtes mit einem aus einem Schwein gezüchteten Bazillus hergestellt worden. Uhlenhuth und Hübener[17] hatten nämlich bei der Schweinepest außer dem Bacillus suipestifer in sehr vielen Fällen noch den „Bacillus paratyphosus“ gefunden, der dann anscheinend im Kais. Ges.-Amt als Paratyphus-B-Bazillus geführt und zur Serumgewinnung benutzt wurde.

Da die damaligen Untersuchungen infolge zu geringwertiger Sera zu keinem eindeutigen Resultat geführt hatten, wurde die Frage nochmals aufgenommen, ob es nicht gelinge, durch Agglutination bei Benutzung hochwertiger Sera eine Gruppierung

16) s. Diskussionsbemerkung v. Selter, Zentralbl. f. Bakt., Referate, Bd. 47. Beiheft, S. 176.

17) s. Schern, Über Bakterien der Paratyphusgruppe und ihre Beurteilung vom hygienischen Standpunkt, Zentrbl. f. Bakt., 1912, O, 1. Abt., Bd. 61.

aller dieser paratyphusartigen Bazillen zu gewinnen. Zu diesen Untersuchungen wurden 83 Stämme benutzt, die uns auf Wunsch von verschiedenen Instituten unter der angegebenen Bezeichnung überlassen, zum Teil eigene Laboratoriumskulturen waren. Ein Teil der uns zur Verfügung stehenden Stämme mußte bei den Untersuchungen ausscheiden, da diese Stämme, obwohl sie vier bis fünf Mal durch ein Tier geschickt wurden, spontan agglutinierten. Es blieben uns noch übrig 34 als Paratyphus-B bezeichnete Stämme, 3 Fleischvergifter und 5 Schweinepeststämme, 1 Papageistamm, 7 Enteritis-Gärtner-, 2 Rattentyphus-, 2 Mäusetyphus-, 6 Kälberruhr- und 4 Paratyphus-A-Stämme, die in Tabelle I zusammengestellt sind.

Tabelle I

Verzeichnis der bei den Untersuchungen benutzten Stämme

I. Als Paratyphus-B bezeichnete Stämme

1	Rheydt	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
2	Hünermann	Desgleichen
3	Königsberg	Desgleichen
4	Eiter	Desgleichen
5	Hamburg, Bari	Vom Untersuchungsamt der Stadt Berlin
6	W.	Desgleichen
7	Sambaß	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
8	Müller, Blut	Desgleichen
9	Sachse	Desgleichen
10	Leipzig	Desgleichen
11	Heinicke, Blut	Desgleichen
12	Beisse, Blut	Desgleichen
13	Polenz	Desgleichen
14	Schenderlein	Desgleichen
15	Hilpert, Blut	Desgleichen
16	Gentzsch	Desgleichen
17	Mirus	Desgleichen
18	Syre	Desgleichen
19	Oschatz	Desgleichen
20	Lindlar	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
21	Frankenthal	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
22	Saarbrücken	Desgleichen
23	Lange	Desgleichen

24	Forster	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
25	Holzhausen	Desgleichen
26	Claus	Desgleichen
27	Horn	Desgleichen
28	Seidel	Desgleichen
29	Arndt, Blut	Desgleichen
30	Frieda Starke	Desgleichen
31	Frank	Desgleichen
32	Inst. f. Inf. I	Vom Institut für Infektionskrankheiten
33	Inst. f. Inf. II	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
34	Berlin	Vom Kaiserlichen Gesundheitsamt

II. Fleischvergifterstämme

35	Fleischvergifter Honnef, Fleisch	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
36	„ Honnef, Voß	Desgleichen
37	„ Günther	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig

III. Schweinepeststämme

38	Schweinepest Höchst	Von den Farbwerken vorm. Meister Lucius u. Brüning, Höchst
39	„ Ostertag	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
40	„ Wassermann	Desgleichen
41	„ Unters.-Amt Berlin	Vom Untersuchungsamt der Stadt Berlin
42	„ Köln, Niere	Vom bakter. Laboratorium des Schlachthofes Köln

IV. Psittakosestämme

43	Bacillus psittacosis Bonn	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn

V. Enteritis-Gärtner-Stämme

44	Bacill. enterit. Gärtner Bonn	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
45	„ „ „ Ges.-Amt Berlin	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
46	„ „ „ Inst. f. Inf.	Desgleichen
47	„ „ „ Hamburg	Desgleichen
48	„ „ „ Alt	Vom Untersuchungsamt der Stadt Berlin
49	„ „ „ Jena	Desgleichen
50	„ „ „ Danysz	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig

VI. Rattentyphusstämme

51	Rattentyphus Bonn	Vom bakt. Laborat. d. Landwirtsch.-Kammer Bonn
52	„ Ratte 1, Unters.-Amt Berlin	Vom Untersuchungsamt der Stadt Berlin

VII. Mäusetyphusstämme

53	Mäusetyphus Löffler	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
54	„ Köln	Vom bakter. Laboratorium des Schlachthofes Köln

VIII. Kälberruhrstämme

55	Kälberruhr Kalb 89	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
56	„ Kalb 8	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
57	„ Kalb 9	Desgleichen
58	„ Köln, Milz	Vom bakter. Laboratorium des Schlachthofes Köln
59	„ Köln, Knochen	Desgleichen
60	„ Kalb 98	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig

IX. Paratyphus-A-Stämme

61	Paratyphus-A Moskau	Vom Untersuchungsamt der Stadt Berlin
62	„ „ Brion-Kayser	Vom hygienischen Institut der Universität Bonn
63	„ „ Berlin	Vom hygienischen Institut der Universität Leipzig
64	„ „ Kral	Desgleichen

Über die Herkunft der Stämme war nur in wenigen Fällen etwas zu erfahren.

Nr. 1 (Paratyphus-B Rheydt) wurde aus einer Paratyphusepidemie in Rheydt von über 80 Fällen gezüchtet.

Nr. 6 (Paratyphus-B W.) ist aus einer Säuglingsinfektion isoliert.

Ein großer Teil der uns vom hyg. Institut in Leipzig überlassenen als Paratyphus-B bezeichneten Stämme ist dort gezüchtet, ein anderer Teil in den dortigen Kliniken gesammelt.

Die Stämme 35 und 36 (Fleischvergifter Honnef, Fleisch und Honnef, Voß) wurden bei einer Epidemie in Honnef durch das hyg. Institut in Bonn gefunden, bei der dreißig Erkrankungen nach Genuß von Hackfleisch zu gleicher Zeit auftraten. Nr. 35 wurde aus den in der Fleischhackmaschine zurückgebliebenen Fleischresten gezüchtet.

Nr. 52 (Ratte 1) wurde vor einigen Jahren aus einer Rattenepizootie im Untersuchungsamt der Stadt Berlin isoliert.

Der Papageibazillus Nr. 43 wurde im Bonner hygienischen Institut aus einem eingegangenen Graupapagei gezüchtet.

Die in Tabelle II zusammengestellten zur Agglutination verwandten Sera wurden zum Teil von uns selbst an Kaninchen hergestellt, zum Teil fertig von auswärts bezogen.

Tabelle II

Verzeichnis der bei den Untersuchungen angewandten Sera

	Angewandte Sera	Titer	Herkunft der Sera
1	Serum-Paratyphus-B-Rheydt	1 : 20000	Im hygienischen Institut in Bonn von uns selbst hergestellt mit Paratyphus-B-Stamm Rheydt
2	Serum-Paratyphus-B des Sächsischen Serumwerks und Instituts für Bakteriotherapie, G. m. b. H., Dresden	1 : 20000	Auf Befragen wurde mitgeteilt, daß das Serum mit einem Stamm hergestellt sei.
3	Serum-Honnef, Fleisch	1 : 20000	Im hygienischen Institut in Bonn von uns selbst hergestellt mit Stamm Honnef, Fleisch
4	Serum-Honnef, Voß	1 : 20000	Desgleichen mit Stamm Honnef, Voß
5	Suiferin der Farbwerke vorm. Meister Lucius u. Brüning, Höchst	1 : 50000	Aus Stamm Schweinepest Höchst in der Fabrik gewonnen
6	Schweinepestserum der Rheinischen Serumgesellschaft m. b. H., Köln	1 : 20000	Auf Befragen wurde mitgeteilt, daß das Serum mit einem Stamm gewonnen sei.
7	Serum-Enteritis-Gärtner des Sächsischen Serumwerks, Dresden	1 : 10000	Desgleichen
8	Serum-Paratyphus-A des Sächsischen Serumwerks, Dresden	1 : 20000	Desgleichen

Es wurde noch versucht, Kaninchen gegen Stamm Paratyphus-B Lindlar (Nr. 20), Psittakosis Bonn (43), Enteritis Gärtner Bonn (44) und Paratyphus-A Brion-Kayser (62) zu immunisieren, was leider nicht gelang, da die Tiere sämtlich trotz vorsichtigen Vorgehens eingingen.

Die Prüfung der Agglutination bei unseren Versuchen geschah stets im hängenden Tropfen mit Immersion und zwar zuerst nach 6 Stunden und dann nochmals nach 20 Stunden.

Tabelle III

Zusammenfassung der erhaltenen Resultate

	Verzeichnis der Stämme	1 Agglutination mit Serum-Paratyphus-B-Rheydt	2 Agglutination mit Serum-Paratyphus-B des Sächs. Serumworks	3 Agglutination mit Serum-Honnef-Fleisch	4 Agglutination mit Serum-Honnef-Voß	5 Agglutination mit Sulferin der Höchster Farbwerke	6 Agglutination mit Schweinepest-Serum der Rhein. Serum-Ges.	7 Agglutination mit Serum-Enteritis-Gärtner des Sächs. Serumwerks	8 Agglutination mit Serum-Paratyphus-A des Sächs. Serumwerks
1	Stamm Rheydt	20000 +	2000 +	100 +	200 +	10000 +	100 +	200 +	10000 +
2	„ Hünermann	2000 +	50000 +	1000 +	200 +	100 +	50 + +	100 +	50000 +
3	„ Königsberg	1000 +	10000 +	1000 +	2000 +	200 +	50 +	50 +	10000 +
4	„ Eiter	10000 +	5000 +	1000 +	5000 +	100 +	50 +	200 +	20000 +
5	„ Hamburg, Bari	5000 +	1000 +	5000 +	5000 +	200 +	100 +	200 +	10000 +
6	„ W.	10000 +	2000 +	5000 +	5000 +	50 + +	50 +	20 +	10000 +
7	„ Sambaß	2000 +	2000 +	2000 +	1000 +	10000 +	20000 +	20 +	5000 +
8	„ Müller, Blut	20000 +	20000 +	10000 +	500 +	100 +	50 +	50 +	20000 +
9	„ Sachse	5000 +	20000 +	10000 +	20000 +	200 +	100 +	20 + +	20000 +
10	„ Leipzig	5000 +	800 +	2000 +	1000 +	100 +	100 +	50 +	200 +
11	„ Heinicke, Blut	5000 +	2000 +	10000 +	5000 +	200 +	50 +	100 +	10000 +
12	„ Beisse, Blut	5000 +	20000 +	5000 +	2000 +	500 +	200 +	100 +	10000 +
13	„ Polenz	2000 +	20000 +	5000 +	5000 +	100 +	50 +	100 +	50000 +
14	„ Schenderlein	10000 +	5000 +	2000 +	5000 +	200 +	200 +	50 + +	1000 + +
15	„ Hilpert, Blut	10000 +	10000 +	5000 +	2000 +	100 + +	50 +	20 + +	20000 +
16	„ Gentzsch	10000 +	20000 +	5000 +	2000 +	100 +	20 +	20 + +	20000 +
17	„ Mirus	5000 +	2000 +	2000 +	10000 +	200 +	100 + +	100 +	10000 +
18	„ Syre	2000 +	2000 +	1000 +	10000 +	200 +	100 +	100 +	1000 +

	Verzeichnis der Stämme	Agglutination mit Serum-Paratyphus-B-Rheydt	Agglutination mit Serum-Paratyphus-B des Sächs. Serumwerks	Agglutination mit Serum-Honnef-Fleisch	Agglutination mit „Serum-Honnef-Voß	Agglutination mit Sulferin der Höchster Farbwerke	Agglutination mit Schweinepest-Serum der Rhein. Serum-Ges.	Agglutination mit Serum-Enteritis-Gärtner des Sächs. Serumwerks	Agglutination mit Serum-Paratyphus-A des Sächs. Serumwerks
19	Stamm Oschatz	5000 +	1000 +	10000 +	2000 +	10000 +	10000 +	100 ++	200 +
20	„ Lindlar	200 +++	5000 +	2000 +	2000 +	100 ++	100 +	50 +	20000 +
21	„ Frankenthal	50 +	20 +	50 +	50 +	50 +	20 +	20 ++	50 +
22	„ Saarbrücken	50 ++	5000 +	50 +++	20 +	100 +	50 ++	20 +++	5000 +
23	„ Lange	500 +	10000 +	500 +	100 +	800 +	100 +	50 +	5000 ++
24	„ Forster	50 ++	5000 +	100 +	200 +	50 +	50 +	20 +	5000 +
25	„ Holzhausen	100 +	2000 +	2000 +	2000 +	50 +	100 +	20 +	2000 +
26	„ Claus	50 +++	10000 +	20000 +	10000 +	50000 +	10000 +	200 +	50000 +
27	„ Horn	50 +	5000 +	10000 +	10000 +	10000 +	10000 +	50 +	5000 +
28	„ Seidel	100 +	50000 +	5000 +	5000 +	50 +	20 +	20 +	50000 +
29	„ Arndt, Blut	100 +	10000 +	2000 +	800 +	100 +	200 +	20 +	20000 +
30	„ Frieda Starke	50 +	2000 +	10000 +	2000 +	200 +	100 +	50 +	2000 +
31	„ Frank	200 +	5000 +	5000 +	2000 +	100 +	50 +	50 +	10000 +
32	„ Inst. f. Inf. I	200 +	10000 +	2000 +	2000 +	10000 +	10000 +	100 ++	5000 +
33	„ Inst. f. Inf. II	20 +++	5000 +	200 +	50 +	200 +	50 +	50 +	5000 +
34	„ Berlin	500 +	1000 +	2000 +	10000 +	2000 +	10000 +	200 +	2000 +
35	Fleischvergifter Honnef, Fleisch	100 +	10000 +	20000 +	20000 +	100 ++	50 +	100 ++	2000 +
36	„ Honnef, Voß	100 +	10000 +	5000 +	20000 +	50 +	50 ++	200 +	5000 +
37	„ Günther	50 +	2000 +	5000 +	2000 +	500 +	200 +	100 +	500 +

	Verzeichnis der Stämme	Agglutination mit Serum-Paratyphus-B-Rhoydt	Agglutination mit Serum-Paratyphus-B des Sächs. Serumwerks	Agglutination mit Serum-Honnef-Fleisch	Agglutination mit Serum-Honnef-Voß	Agglutination mit Suiferin der Höchster Farbwerke	Agglutination mit Schweinepest-Serum der Rhein. Serum-Ges.	Agglutination mit Serum-Enteritis-Gärtner des Sächs. Serumwerks	Agglutination mit Serum-Paratyphus-A des Sächs. Serumwerks
38	Schweinepest Höchst	20 ++	1000 +	200 +	100 +	50000 +	20000 +	20 (+)	2000 +
39	„ Ostertag	100 ++	200 +	200 +	800 +	20000 +	50000 +	100 +	5000 +
40	„ Wassermann	50 +	800 +	100 +	200 +	20000 +	20000 +	50 +	500 +
41	„ Unters.-Amt Berlin	50 +	5000 +	100 +	100 +	50000 +	10000 +	50 +	10000 +
42	„ Köln, Niere	50 +	2000 +	50 +	50 ++	20000 +	5000 +	20 +	2000 +
43	Bacillus psittacosis Bonn	50 +	1000 +	200 +	200 +	10000 +	1000 +	20 ++	200 +
44	Bacillus enteritidis Gärtner Bonn	20 +	20 +	100 +	50 +	20 +	50 +	10000 +	20 ++
45	„ „ „ Ges.-Amt Berlin	20 +	100 +	100 +	20 +	20 (+)	100 +	10000 +	100 ++
46	„ „ „ Inst. f. Inf.	20 (+)	50 +	—	—	20 (+)	20 (+)	800 +	100 +
47	„ „ „ Hamburg	20 (+)	200 ++	20 (+)	20 (+)	20 (+)	20 +	10000 +	200 ++
48	„ „ „ Alt	20 (+)	50 +	200 +	100 +	20 +	20 (+)	2000 +	50 +
49	„ „ „ Jena	20 (+)	50 +	20 ++	20 +	20 ++	20 ++	5000 +	20 ++
50	„ „ „ Danysz	20 +	500 +	20 +++	20 +	100 +	20 ++	10000 +	500 +
51	Rattentyphus Bonn	20 ++	100 ++	100 +	50 ++	20 (+)	100 +	2000 +	200 +
52	„ Ratte 1, Unters.-Amt Berlin	50 +	100 ++	50 +	20 +	20 (+)	100 +	5000 +	100 +++

	Verzeichnis der Stämme	Agglutination mit Serum-Paratyphus-B-Rheydt	Agglutination mit Serum-Paratyphus-B des Sächs. Serumwerks	Agglutination mit Serum-Honnef-Fleisch	Agglutination mit Serum-Honnef-Veß	Agglutination mit Suiferin der Höchster Farbwerke	Agglutination mit Schweinepest-Serum der Rhein. Serum-Ges.	Agglutination mit Serum-Enteritis-Gärtner des Sächs. Serumwerks	Agglutination mit Serum-Paratyphus-A des Sächs. Serumwerks
53	Mäusetyphus Löffler	100 +	1000 +	20 ++	200 +	50 +	50 +	800 +	2000 +
54	„ Köln	100 +	5000 +	500 +	2000 +	20000 +	20000 +	100 +	5000 +
55	Kälberruhr Kalb 89	20 +	100 +	20 ++	50 +	20 (+)	20 +	1000 +	200 +
56	„ Kalb 8	100 +	200 +	500 +	200 +	20 (+)	50 +	5000 +	100 +
57	„ Kalb 9	100 +	1000 +	20 +	100 +	20 (+)	20 +	5000 +	500 +
58	„ Köln, Milz	50 +	100 +	20 ++	100 +	200 +	20 +	100 +++	50 +++
59	„ Köln, Knochen	50 +	1000 +	50 +	100 +	200 (+)	100 +	—	1000 +
60	„ Kalb 98	50 +	1000 +	200 +	100 +	10000 +	1000 +	20 +	100 ++
61	Paratyphus-A Moskau	—	20 +	200 +	50 ++	200 +	100 +	20 ++	20 (+)
62	„ „ Brion-Kayser	20 +	100 +	100 +	20 ++	20 (+)	20 ++	20 +	200 +
63	„ „ Berlin	20 (+)	20 (+)	20 +	20 +	20 (+)	20 +	20 (+)	20 ++
64	„ „ Kral	20 (+)	20 (+)	20 ++	20 +++	20 (+)	—	50 +	50 +

Die Ergebnisse der Agglutination mit einem reinen Paratyphus-B-Serum zeigt die Tabelle III, Rubrik 1. Rechnet man alle Stämme, die bei einer Verdünnung 1:1000 deutlich von diesem Serum agglutiniert werden, zu der Gruppe Paratyphus-B, so sehen wir, daß sich hiervon deutlich abscheiden die Paratyphus-A-, Kälberruhr-, Mäusetyphus-, Rattentyphus-, Enteritis-Gärtner-, Psittakosis-, Schweinepest- und die drei Fleischvergifterstämme. Von den 34 Stämmen, die von den verschiedenen Instituten als Paratyphus-B-Stämme erklärt waren, fallen die Stämme 20 bis 34 aus. Durch die Agglutination mit unserem Paratyphus-B-Serum werden nur die Stämme 1 bis 19 als Paratyphus-B-Stämme gezeichnet.

Ein ganz anderes Bild sieht man in Rubrik 2. Hier würde man nach den Agglutinationsverhältnissen mit dem Paratyphus-B-Serum des Sächsischen Serumwerks außer der Mehrzahl der als Paratyphus-B bezeichneten Stämme noch die Fleischvergifter, die Schweinepest-, Psittakosis-, Mäusetyphus- und Kälberruhrstämme als zusammengehörig erklären müssen. Von den als Paratyphus-B bezeichneten Stämmen fallen Nr. 10 (Leipzig) und Nr. 21 (Frankenthal) aus. Merkwürdig ist, daß gerade diejenigen von den als Paratyphus-B bezeichneten Stämmen, die von unserem Serum-Paratyphus-B-Rheydt nicht agglutiniert werden, von dem Serum des Sächsischen Serumwerks mit Ausnahme von Stamm Frankenthal stark beeinflußt werden. Es scheiden aus bei diesem Serum die Paratyphus-A-, Enteritis-Gärtner-, Rattentyphus-, drei Kälberruhr- und zwei Schweinepeststämme.

Die Agglutinationen mit dem Serum-Fleisch-Honnef und Voß-Honnef in Rubrik 3 und 4 zeigen im allgemeinen die gleichen Ergebnisse, nur wird 54 (Mäusetyphus Köln) von Serum-Honnef-Voß hoch agglutiniert, während derselbe Stamm bei Serum-Honnef-Fleisch nur bis zu einer Verdünnung 1 : 500 agglutiniert wird. Es ergibt sich aus beiden Tabellen, daß der aus dem Menschen gezüchtete Bazillus eng verwandt mit dem aus dem Fleisch isolierten ist. Von den als Paratyphus-B bezeichneten Stämmen werden die meisten mitagglutiniert mit Ausnahme von 21 (Frankenthal), 22 (Saarbrücken), 23 (Lange), 24 (Forster)

und 33 (Inst. f. Inf. II). Von den übrigen Bakteriengruppen rechnet außer 54 (Mäusetyphus Köln) bei Serum-Honnef-Voß kein Stamm hinzu. Insofern unterscheiden sich diese Sera auch deutlich von dem Paratyphus-B-Serum des Sächsischen Serumwerks und des Kaiserlichen Gesundheitsamts.

Von den beiden Schweinepestseren, dem Suiferin der Höchster Farbwerke (Rubrik 5) und dem Serum der Rheinischen Serumgesellschaft (Rubrik 6), werden außer den Schweinepeststämmen die Psittakosisbazillen, ein Kälberruhr- und ein Mäusetyphusstamm und einige der als Paratyphus-B bezeichneten Stämme agglutiniert und zwar 1 (Rheydt) (nur von Suiferin), 7 (Sambaß), 19 (Oschatz), 26 (Claus), 27 (Horn), 32 (Inst. f. Inf. I) und 34 (Berlin). Bemerkenswert ist, daß die drei Fleischvergifter nicht wesentlich beeinflußt werden.

Ein ziemlich eindeutiges Bild bringt uns Rubrik 7 von der Agglutination mit Serum-Enteritis-Gärtner des Sächsischen Serumwerks. In Übereinstimmung mit den früheren Forschern sehen wir, daß die Paratyphus-B-Bazillen sich scharf von den Enteritisbazillen abscheiden lassen. Auch die Fleischvergifter, die Schweinepest- und Psittakosisbazillen werden nicht agglutiniert. Dagegen müssen wir auf Grund der Agglutinationsergebnisse die Rattentyphusbazillen, den Mäusetyphus Löffler und drei Kälberruhrstämme, und zwar gerade diejenigen, die von den Schweinepestseren nicht agglutiniert werden, zur Enteritisgruppe rechnen.

Das Paratyphus-A-Serum des Sächsischen Serumwerks (Rubrik 8) verhält sich in seiner Wirkung fast genau wie das Paratyphus-B-Serum dieses Werks, die vier Paratyphus-A-Stämme aber agglutiniert es nicht, sodaß man schwerlich annehmen kann, daß zu seiner Herstellung ein A-Stamm verwandt worden ist. Uns selbst ist es leider nicht gelungen, ein Paratyphus-A-Serum herzustellen, da die Tiere infolge der höheren Giftigkeit der A-Bazillen stets vorzeitig zugrunde gingen.

Betrachtet man die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse in Tabelle III, so wird man auf Grund der hier gefundenen Agglutinationsverhältnisse folgende Bakteriengruppen aufstellen können:

I. Paratyphus-A

Hierzu gehören die Stämme 61—64 und Stamm 21 (Frankenthal), der von keinem der angewandten Sera agglutiniert wird.

II. Enteritis

Hierzu müßten außer den Enteritis-Gärtner-Bazillen die Rattentyphus-, Mäusetyphus- und ein Teil der Kälberruhrstämme gerechnet werden.

Die Erreger der Kälberruhr stellen, wie auch von anderer Seite betont worden ist, keine einheitliche Bakteriengruppe dar. Die diesbezüglichen Erkrankungen des Kalbes können entweder durch Bakterien der Enteritis- oder der Schweinepestgruppe verursacht werden.

Der Mäusetyphus Köln (54) ist anscheinend kein Mäusetyphusstamm, sondern muß zur Schweinepest gerechnet werden. Wir konnten nicht erfahren, ob dieser Stamm wirklich aus Mäusen isoliert war.

III. Schweinepest

Zu dieser Gruppe gehören außer den Schweinepestbazillen die Psittakosisbazillen und ein Teil der Kälberruhrstämme. Zu einzelnen der als Paratyphus-B bezeichneten Stämme scheinen sie eine gewisse Verwandtschaft zu haben, deren Zusammenhang durch weitere Untersuchungen noch aufgeklärt werden müßte. Die meisten dieser Stämme werden aber von den Schweinepestseren nur unwesentlich beeinflußt, sodaß man nicht berechtigt ist, die Paratyphus-B-Bazillen zu dieser Gruppe zu rechnen.

IV. Fleischvergifter

In diese Gruppe sind die Fleischvergiftungsstämme 35—37, ferner die Stämme 20 (Lindlar), 25—32 und 34 zu rechnen.

Bei diesen Stämmen handelt es sich wahrscheinlich um Erreger von Erkrankungen des Menschen, die auf Genuß von Fleisch oder anderen Nahrungsmitteln zurückzuführen sind. Wie bei den Fleischvergiftungen in Honnef, Düsseldorf und an anderen Orten festgestellt werden konnte, rührte das schuldige Fleisch nicht von kranken Tieren her, sondern war anscheinend erst nach dem Tode infiziert worden durch Bakterien, die in der

Außenwelt, im Darm gesunder Tiere usw. ziemlich weit verbreitet, wenn auch nicht ubiquitär vorkommen.[18] Bongartz[19] untersuchte 153 normale Fleisch- und Wurstproben verschiedener Herkunft und 15 mal das Fleisch notgeschlachteter Tiere. Er fand in keinem Fall Paratyphus-B-Bazillen, dagegen in 27 Proben Bakterien, die kulturell sich ähnlich verhielten, aber von keinem Serum agglutiniert wurden. Wahrscheinlich haben die bei Fleischvergiftungen gefundenen Bakterien auch nahe Beziehungen zu den von Uhlenhuth und Hübener neben den Schweinepestbazillen gefundenen und von ihnen als Bacilli paratyphosi bezeichneten Bakterien.

Ein wesentliches und epidemiologisch bedeutendes Merkmal dieser Gruppe Bakterien scheint zu sein, daß sie beim Menschen nur nach Genuß der Nahrungsmittel zu einer einmaligen Infektion führen, aber nun sich nicht weiter von Mensch zu Mensch durch Kontakt verbreiten im Gegensatz zur Gruppe V, den eigentlichen Paratyphus-B-Bazillen.

V. Paratyphus-B

Hierzu gehören von unseren Stämmen die Nummern 1—19.

Man sollte nur diejenigen beim Menschen isolierten Bakterien hierher rechnen, die von einem Serum hoch agglutiniert werden, dessen Stamm aus einer sicheren Paratyphus-B-Epidemie isoliert worden ist.

Die Paratyphus-B-Infektionen scheinen sich auch klinisch und epidemiologisch von den anderen Fleischvergiftungen abzuheben. Bei ersteren findet man nicht selten das Bild eines ausgesprochenen Typhus abdominalis mit typischem Fieberverlauf, Milzschwellung, Roseolen usw.[20] Des öfteren wurden auch Kontaktinfektionen beobachtet.

---

18) E. Hübener, Fleischvergiftungen und Paratyphusinfektionen, ihre Entstehung und Verhütung, Jena, 1910, S. 64 ff..

19) Bongartz, Kommen normalerweise im Fleisch unserer Schlachttiere paratyphusähnliche Bakterien vor und bedingt der Nachweis derselben die Einführung der bakteriologischen Fleischbeschau? Dissertation, Bonn 1910.

20) A. Rings, Klinische Bemerkungen über eine bakteriologisch sichergestellte größere Epidemie von Paratyphus, Med. Klinik, 1907, Nr. 34.

Im Großen und Ganzen wird es gelingen, die bei menschlichen Darmerkrankungen gefundenen Bakterien in einer der Gruppen II, IV und V unterzubringen, wenn man zur Agglutination hochwertige Sera benutzt, die aus sicher zu diesen gehörigen Bakterien gewonnen sind.

Die große Verwirrung, die heute besteht und die deutlich in der ersten Gruppe unserer Tabellen (der als Paratyphus-B bezeichneten Stämme) zu tage tritt, ist nur dadurch zustande gekommen, daß mit polyvalenten Sera oder mit Sera aus Stämmen, deren Herkunft nicht genau bekannt war und die nicht aus menschlichen Erkrankungen stammten, gearbeitet wurde.

Zum Bestimmen der Kulturen wären dann erforderlich ein Paratyphus-B-Serum, ein Fleischvergifterserum und ein Enteritisserum. Die Stämme, die von keinem dieser Sera agglutiniert würden, müßte man zur Gruppe Paratyphus-A rechnen. Dies sind u. E. in Beziehung auf Agglutination isoliert stehende Bakterien, die meist nur durch das eigene Serum agglutiniert werden. Ein monovalentes Paratyphus-A-Serum erscheint deshalb zwecklos. Diese Bakterien sollen sich auch durch ihr Verhalten zu Lakmusmolke von den übrigen trennen lassen, indem sie diese röten, ohne daß aber wie bei den Paratyphus-B-ähnlichen Bakterien ein späterer Farbenumschlag in Blau erfolgt[21]. Ob dieses ein so konstantes Merkmal ist und ob diese Erscheinung nicht auch bei anderen (Enteritis-, Schweinepest- usw.) Bakterien auftritt, können wir nicht sicher sagen, da wir nur die A-Stämme 61—64 daraufhin untersucht haben, nicht aber die übrigen, von denen nach der Agglutination Frankenthal als ein Paratyphus-A-Bazillus aufzufassen ist.

Fischer[22] und R. Müller[23] glauben die Paratyphus-B-Bazillen von den Fleischvergiftern vom Typus Breslau und den

21) P. Uhlenhuth und E. Hübener, Infektiöse Darmbakterien usw., Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, herausgegeben von Kolle und Wassermann, 2. Auflage, 1914.

22) Fischer, Diskussionsbemerkung, Zentralbl. f. Bakt., Ref., Bd. 47, Beiheft, S. 176.

23) R. Müller, Kulturunterschiede bei Paratyphus- und Enteritisbakterien, Deutsche med. Woch., 1910, S. 2387.

Enteritisbakterien durch die Schleimwallbildung ihrer Kolonien auf Agarplatten und ihr Wachstum auf Gelatinenährböden unterscheiden zu können. Auf Gelatinestrichkulturen soll sich bei Paratyphus-B regelmäßig eine dicke schleimige Auflagerung bilden, während die anderen Bakterienkulturen trocken bleiben; die Kulturmassen sollen allmählich herabrutschen, sodaß sich nach wenigen Tagen die schleimigen Massen am Grunde des Reagenzröhrchens zeigen. Um zu sehen, ob hierdurch eine ähnliche Gruppierung wie durch Agglutination bei unseren Stämmen möglich war, haben wir ihr Wachstum auf Gelatine geprüft und zwar sowohl bezüglich ihres Verhaltens auf Schräggelatine als auch des Aussehens ihrer Kolonien auf Gelatineplatten. Von 24 Stunden alten Agarkulturen wurden die einzelnen Stämme auf Schräggelatine und Gelatineplatten übergeimpft, 24 Stunden im Brutschrank bei 23° C. stehen gelassen und dann zehn Tage lang im Dunkeln bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Die Kulturen wurden nach 24 Stunden, vier Tagen und zehn Tagen angesehen. Nach 24 Stunden waren bei fast allen weinblattartige helle Kolonien gewachsen, nach vier Tagen hatten einzelne Kolonien ein dickschleimiges Aussehen, nach zehn Tagen bot sich uns das Bild, das wir in Tabelle IV zusammengestellt haben.

Tabelle IV

Wachstumsergebnis nach 10 Tagen

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
	I. der als Paratyphus-B bezeichneten Stämme			
1	Rheydt	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, heruntergelaufen	gelblich-weiß, rundlich, dickschleimig, Rand erhöht	gleichmäßig braun, Rand regelmäßig
2	Hünermann	weißlich-gelb, halbschleimig	weißlich, unregelmäßig, flach	gelb-bräunlich, teilweise Weinblattstruktur, Rand teilweise gezackt
3	Königsberg	bläulich, trocken, traubenblatt-(typhus-)artig	unregelmäßig, bläulich, flach,	gelb-bräunlich, Rand unregelmäßig, Zentrum gleichm. gekörnt, schiebt sich gegen den Rand vor

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
4	Eiter	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, heruntergelaufen	gelblich-weiß, rundlich, dickschleimig, Rand erhöht	gelblich-braun, Rand gleichmäßig
5	Hamburg, Bari	weiß, halbtrocken	weißlich-blau, unregelmäßig, flach	gleichmäßig gekörntes, gelbbraunes Zentrum, z. T. Weinblattstruktur, Rand teils gleichmäßig, teils gezackt
6	W.	desgleichen	desgleichen	Zentrum gelblich, Weinblattstruktur etwas erhalten, Rand unregelmäßig
7	Sambaß	bläulich, trocken bis halbschleimig	teils schleimig, mit erhabenem Rand	Randzone hell, gezackt, hebt sich vom gelben Zentrum ab
8	Müller, Blut	weißlich-gelb, schleimig, Rand erhaben, heruntergelaufen	schleimig, mit erhabenem Rand	Randzone hell, gezackt, hebt sich vom gelben Zentrum ab
9	Sachse	bläulich, trocken, typhusartig	bläulich, unregelmäßig, flach, viele mit erhabenem Rand	Rand gezackt, geht ins Zentrum allmählich über, gelb-bräunlich
10	Leipzig	desgleichen	bläulich, unregelmäßig, flach	gleichmäßige gelbe Körnung, Rand teilweise gezackt
11	Heinicke, Blut	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, Neigung zum Ablaufen	gelblich, rundlich, Rand erhaben	gelblich, fein gekörnt, Rand gleichmäßig
12	Beisse, Blut	desgleichen	desgleichen	dunkelbraun, glatter Rand, gleichmäßige Verfärbung
13	Polenz	desgleichen	desgleichen	desgleichen
14	Schenderlein	desgleichen	gelblich, dickschleimig, rundlich, Rand erhaben	bräunliche Verfärbung, Rand glatt, gleichmäßig
15	Hilpert, Blut	desgleichen	desgleichen	desgleichen

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
16	Gentzsch	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, Neigung zum Ablaufen	teils halbtrocken, teils schleimig, unregelmäßig	gezackter, heller Rand von gelbgefärbtem Zentrum abgeschnitten
17	Mirus	bläulich, trocken, traubenblatt-(typhus-)artig	bläulich, flach, unregelmäßig	Rand gezackt, geht in das hellere Zentrum über
18	Syre	gelblich, halbtrocken	gelblich, halbtrocken, meist gleichmäßig, flach	gleichmäßig gelbe Körnung, glatter Rand
19	Oschatz	bläulich, trocken, traubenblattartig	bläulich, flach, unregelmäßig	gleichmäßig gelbe Verfärbung, Rand teilweise gezackt
20	Lindlar	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, heruntergelaufen	weißlich-gelb, dickschleimig, rundlich, Rand erhöht	braune Verfärbung, Rand gleichmäßig
21	Frankenthal	bläulich, trocken, typhusartig	weißlich-blau, unregelmäßig, flach	Zentrum gelb, wenig gekörnt, Rand gezackt, hell
22	Saarbrücken	desgleichen	desgleichen	gleichmäßig gelbe Körnung, Rand gezackt
23	Lange	weißlich-gelb, schleimig, Rand erhaben, heruntergelaufen	gelblich, schleimig, gleichmäßig	gleichmäßig bräunliches Zentrum, glatter Rand
24	Forster	desgleichen	desgleichen	desgleichen
25	Holzhausen	bläulich, trocken, typhusartig	bläulich, flach, unregelmäßig	Rand unregelmäßig, Randzone vom gelbgekörnten Zentrum abgeschnitten
26	Claus	desgleichen	desgleichen	Rand unregelmäßig, ohne einheitliche Struktur, mit stärker lichtbrechenden Partien, hell, gegen das Zentrum nicht abgeschnitten
27	Horn	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, geht in das hellere Zentrum über
28	Seidel	desgleichen	desgleichen	desgleichen

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
29	Arndt, Blut	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, Neigung zum Ablaufen	schleimig, gelblich, teils rundlich, teils unregelmäßig	Rand unregelmäßig, teils glatt, teils Weinblattstruktur
30	Frieda Starke	bläulich, trocken, traubenblattartig	bläulich, flach, unregelmäßig	Rand gezackt, geht in das hellere Zentrum über
31	Frank	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, Neigung zum Ablaufen	gleichmäßig, schleimig, Rand erhaben	gleichmäßige, gelb-bräunliche Verfärbung, Rand gleichmäßig
32	Inst. f. Inf. I	bläulich, trocken, weinblattartig	bläulich-weiß, unregelmäßig, flach	bräunlich gekörntes Zentrum, gezackter, heller Rand
33	Inst. f. Inf. II	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, hell, gegen das gelbe Zentrum nicht abgeschnitten
34	Berlin	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, heruntergelaufen	gelblich-weiß, rundlich, schleimig, mit erhöhtem Rand	gleichmäßig gelb gekörnt, Rand glatt
	II. der Fleischvergifterstämme			
35	Fleischvergifter Honnef, Fleisch	bläulich, trocken, traubenblatt-(typhus-)artig	bläulich-weiß, unregelmäßig, flach	gleichmäßige, hellgelbe Körnung, Rand gezackt
36	Fleischvergifter Honnef, Voß	desgleichen	desgleichen	desgleichen
37	Fleischvergifter Günther	desgleichen	desgleichen	Zentrum gelblich, Weinblattstruktur erhalten, Rand gezackt
	III. der Schweinepeststämme			
38	Schweinepest Höchst	bläulich, trocken, traubenblatt-(typhus-)artig	bläulich, unregelmäßig, flach	Zentrum gelbbraun gekörnt, Weinblattstruktur z. T. erhalten, Rand gezackt, am Rand eigentümliche Lichtbrechung wie bei Fetttropfen

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
39	Schweinepest Ostertag	desgleichen	desgleichen	desgleichen
40	Schweinepest Wassermann	desgleichen	desgleichen	desgleichen
41	Schweinepest Unters.-Amt Berlin	weißlich-gelb, halbtrocken	gelblich, ziemlich gleichmäßig, rundlich	gleichmäßig gelbe Körnung, Rand etwas gezackt
42	Schweinepest Köln, Niere	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, Neigung zum Ablaufen	gleichmäßig, gelblich, schleimig	gleichmäßig gelbe Körnung, Rand glatt
	IV. der Psittakosisstämme			
43	Bacillus psittacosis Bonn	weißlich-gelb, halbtrocken	weiß-gelb, ziemlich flach, unregelmäßig	Zentrum gelb-bräunlich, fein gekörnt, schiebt sich gegen den hellen, gezackten Rand vor
	V. der Enteritis-Gärtner-Stämme			
44	Bacillus enteritidis Gärtner Bonn	bläulich, trocken, traubenblattartig	bläulich, unregelmäßig, flach	gleichmäßig gelbe Körnung, Rand teilweise etwas gezackt
45	Bacillus enteritidis Gärtner Ges.-Amt Berlin	desgleichen	desgleichen	gelblich-weiß, Weinblattstruktur erhalten, unregelmäßiger Rand
46	Bacillus enteritidis Gärtner Inst. f. Inf.	desgleichen	desgleichen	gleichmäßig gelbe Körnung, teilweise Weinblattstruktur, Rand teilweise gezackt
47	Bacillus enteritidis Gärtner Hamburg	desgleichen	desgleichen	Zentrum gelb-braun gekörnt, Rand teils glatt, teils gezackt, hebt sich vom Zentrum ab
48	Bacillus enteritidis Gärtner Alt	desgleichen	desgleichen	Rand z. T. gezackt, Zentrum gelb-braun gekörnt, schiebt sich gegen den Rand vor und ist davon abgeschnitten

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
49	Bacillus enteritidis Gärtner Jena	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, keine Weinblattstruktur, gelblich-braun gekörnt, Zentrum heller
50	Bacillus enteritidis Gärtner Danysz	desgleichen	desgleichen	Rand teilweise gezackt, gelbe Körnung, teilweise Weinblattstruktur
	VI. der Rattentyphusstämme			
51	Rattentyphus Bonn	weißlich-gelb, halbtrocken, nicht abgelaufen	gelb-braun, gleichmäßig, rundlich	gelb-braune Körnung, gleichmäßiger Rand
52	Rattentyphus Ratte 1, Unters.-Amt Berlin	desgleichen	gelblich, halbtrocken, z. T. unregelmäßig	gelblich-bräunliche Körnung, Zentrum dunkler, Rand zum Teil gezackt
	VII. der Mäusetyphusstämme			
53	Mäusetyphus Löffler	weißlich-gelb, dickschleimig, Rand erhaben, Neigung zum Ablaufen	gelb-braun, flach, Rand erhaben	Rand fast gleichmäßig, gelb-braun gekörnt, Zentrum heller
54	Mäusetyphus Köln	weißlich-gelb, halbtrocken	weißlich-gelb, einzelne gelblich, hoch, Zentrum eingedellt	Rand wenig gezackt, gleichmäßig braune Verfärbung, Zentrum dunkler
	VIII. der Kälberruhrstämme			
55	Kälberruhr Kalb 89	bläulich, trocken, traubenblattartig	bläulich-weiß, unregelmäßig, flach	heller, gezackter Rand, Zentrum gelb gekörnt
56	„ Kalb 8	weißlich-gelb, halbtrocken	gelblich, unregelmäßig, flach	Rand teils gezackt, teils glatt, gegen das dunklere Zentrum abgeschnitten
57	„ Kalb 9	bläulich, trocken, traubenblattartig	bläulich, unregelmäßig, flach	Rand gezackt, heller, geht in das gelbe Zentrum über, teilweise Weinblattstruktur

	der einzelnen Stämme	als Strichkultur auf Schräggelatine	als Kolonie auf Gelatineplatten makroskopisch	mikroskopisch
58	Kälberruhr Köln, Milz	weißlich-gelb, halbtrocken	gelblich, unregelmäßig, flach	gleichmäßige, gelbe Körnung, Rand gezackt
59	„ Köln, Knochen	desgleichen	desgleichen	Rand meist gleichmäßig, an einzelnen Kolonien eine hellere Randkolonie sichtbar
60	„ Kalb 98	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, heller, geht in das gelbe Zentrum über, teilweise Weinblattstruktur

IX. der Paratyphus-A-Stämme

61	Paratyphus-A Moskau	bläulich, trocken, traubenblattartig	weißlich, flach, unregelmäßig	Rand unregelmäßig, weißlich, Zentrum gelblich, Weinblattstruktur etwas erhalten
62	Paratyphus-A Brion-Kayser	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, heller, vom gelben Zentrum abgeschnitten
63	Paratyphus-A Berlin	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, hell, teilweise Weinblattstruktur
64	Paratyphus-A Kral	desgleichen	desgleichen	Rand gezackt, gleichmäßige Verfärbung, teilweise hellere Randzone

Hiernach kann man im Allgemeinen drei Gruppen unterscheiden, auf die sich die einzelnen Bakterien sehr ungleichmäßig verteilen.

I. Gruppe:

Schrägkultur weiß-blau, trocken, typhusartig; Kolonien trocken, Weinblattform.

Hierzu sind zu rechnen:

a) die Paratyphus-A-Stämme 61—64,

b) die beiden Kälberruhrstämme 55 und 57, die nach den Agglutinationsergebnissen zur Enteritisgruppe gehören,

c) die Enteritisstämme 44—50,

d) die Schweinepeststämme 38, 39 und 40,
e) die drei Fleischvergifter 35—37 und
f) von den als Paratyphus-B bezeichneten Stämmen die Nummern 3, 9, 10, 17, 19, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 32 und 33.
(Die Stämme 21, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 32 und 33 fallen auch bei der Agglutination mit Paratyphus-B-Rheydt-Serum aus; die Stämme 9, 17 und 19 werden von den beiden Fleischvergiftersera und vom Paratyphus-B-Serum des Sächsischen Serumwerks agglutiniert.)

II. Gruppe:
Schrägkultur weißlich-gelb, halbtrocken; Kolonien mit teils gleichmäßigem, teils gezacktem Rand, Zentrum gekörnt, nur in der Peripherie Weinblattstruktur.
Hierzu gehören:
a) von den Kälberruhrstämmen 56, 59 und 60 (Stamm 60 wird von den Schweinepestseren agglutiniert.),
b) die Rattentyphusstämme 51 und 52,
c) der Psittakosisstamm 43,
d) der Schweinepeststamm 41 und
e) von den als Paratyphus-B bezeichneten Stämmen 5, 6 und 18 (Diese drei Stämme werden zugleich von den Fleischvergiftersera und dem Paratyphus-B-Serum des Sächsischen Serumwerks agglutiniert.).

III. Gruppe:
Schrägkultur weißlich-gelb, schleimig, Neigung zum Ablaufen oder heruntergelaufen; Kolonien mit gleichmäßigem Rand und gekörntem Inhalt, keine Weinblattstruktur.
Dieses Wachstum zeigen:
a) der Mäusetyphusstamm 53,
b) der Schweinepeststamm 42 und
c) von den als Paratyphus-B-Stämmen bezeichneten die Stämme 1, 2, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 23, 24, 29, 31 und 34 (Hiervon werden die Stämme 20, 23, 24, 29, 31 und 34 von dem Paratyphus-B-Rheydt-Serum nicht agglutiniert.).

Eine scharfe Scheidung der einzelnen Arten von einander und eine genaue Einteilung nach diesem Verfahren in einzelne Gruppen halten wir nicht für möglich, da sich bei vielen Kulturen deutliche Übergänge von dem einen zum anderen Bild zeigen. Abgesehen davon, daß man nach R. Müllers Angaben erst nach zehn Tagen das Endergebnis erhält, halten wir diese Methode zur Unterscheidung der einzelnen Stämme schon deswegen nicht für brauchbar, weil dem Ermessen des Einzelnen zu weite Grenzen besonders bei der Unterscheidung der auf Gelatineplatten gezüchteten Kolonien gesteckt sind. Es könnte sich vielleicht empfehlen, eine Strichkultur auf Schräggelatine anzulegen. Denn im Allgemeinen scheinen schleimig wachsende Kulturen der Paratyphus-B-Gruppe anzugehören, während trockne meist Enteritis- oder Paratyphus-A-Stämme sind.

Lebenslauf

Ich, Maximilian Joseph Hubert Heyer, bin geboren am 5. September 1886 zu M.-Gladbach als Sohn des Bankiers Friedrich Heyer zu M.-Gladbach und seiner verstorbenen Gemahlin Angelika geb. Schmillen. Ich bin katholisch. Nach Besuch der Volksschule zu M.-Gladbach kam ich Ostern 1896 auf das humanistische Gymnasium zu M.-Gladbach, das ich Ostern 1906 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich studierte dann Medizin von Ostern 1906 bis Ostern 1907 an der Universität Bonn, von Ostern 1907 bis Herbst 1909 in Würzburg und von Herbst 1909 bis Winter 1912 in Freiburg i. Br., wo ich am 17. Dezember 1912 die medizinische Hauptprüfung bestand. Vom 1. Oktober 1908 bis 31. März 1909 diente ich als Einjährig-Freiwilliger mit der Waffe beim Kgl. Bay. Feld-Artillerie-Regiment Nr. 11 in Würzburg. Vom 18. Dezember 1912 bis 18. April 1913 war ich als Medizinalpraktikant an der medizinischen Universitätsklinik in Freiburg i. Br. tätig, vom 20. April 1913 bis 31. Dezember 1913 als Medizinalpraktikant bezw. Assistenzarzt an der chirurgischen Station des Maria-Hilf-Krankenhauses zu M.-Gladbach. Am 23. Dezember 1913 erhielt ich vom Großherzogl. Bad. Ministerium meine Approbation als Arzt. Vom 1. Januar 1914 bis zum 1. April 1914 war ich Volontärassistent am hygienischen Institut der Universität Bonn, wo ich mich fast ausschließlich mit der beiliegenden Arbeit beschäftigte. Am 1. April trat ich als Einj.-Freiw. Arzt beim Husaren-Regiment 7 in Bonn ein. Am 3. August 1914 rückte ich als Arzt mit der Truppe ins Feld, am 7. November 1914 wurde ich an das Reserve-Feldlazarett 77 des 23. Reservekorps versetzt; bei dieser Formation befinde ich mich auch jetzt noch.

Am 27. Januar 1915 wurde ich zum Assistenzarzt der Reserve befördert.